

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

RECEIVED

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 31 50 925 A1

⑥ SER. CI 5: 2000
A 61 B 5/02
BROMBERG & SUNSTEIN

⑳ Aktenzeichen: P 31 50 925.8
㉑ Anmeldetag: 23. 12. 81
㉒ Offenlegungstag: 30. 6. 83

DE 3150925 A1

㉑ Anmelder:
Honeywell B.V., Amsterdam, NL

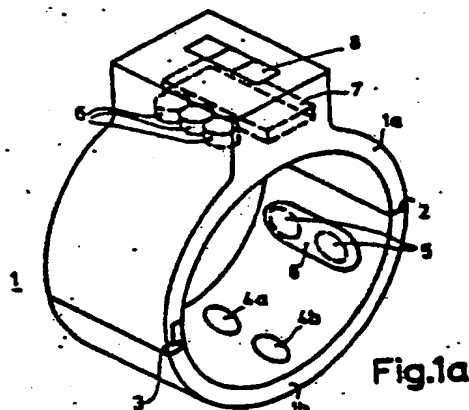
㉒ Vertreter:
Rentzsch, H., Dipl.-Ing., Pat.-Ass.; Herzbach, D.,
Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 6050 Offenbach

㉓ Erfinder:
Wilden, Rolf, 5106 Roetgen, DE

Behördeneigentum

㉔ Anordnung zur Pulsmessung mit einem photoelektrischen Nutzsignalaufnehmer

Die Erfindung betrifft die Pulsmessung mit Hilfe eines photoelektrischen Nutzsignalaufnehmers. Erfolgt die Pulsmessung unter Belastung des Patienten, z.B. durch Laufen, können rhythmische Störsigale entstehen, die die Pulsmessung negativ beeinflussen. Um dieses zu vermeiden, ist ein Störsignalaufnehmer in der Nähe des Nutzsignalaufnehmers angeordnet und eine Schaltung vorgesehen, die die Amplitude der beiden Signale so aneinander anpaßt, daß nach Subtraktion der im Nutzsignalaufnehmer entstandene Störanteil eliminiert, zumindest aber vermindert wird. (31 50 925)



DE 3150925 A1

PATENTANSPRÜCHE:

1. Anordnung zur Pulsmessung mit einem in der Nähe eines durchblutenden Bereichs anzuordnenden photoelektrischen Nutzsignalaufnehmer, dadurch gekennzeichnet, daß in der Nähe des Nutzsignalaufnehmers (4a,4b) ein photoelektrischer Störsignalaufnehmer (5) so angeordnet ist, daß er nur durch Bewegungen hervorgerufene Störsignale erfassen kann, daß eine Schaltung (9,10) zur Anpassung der Amplitude des Störsignals und des im Nutzsignal enthaltenden Störanteils vorgesehen ist und daß die in der Amplitude aneinander angepaßten Signale in einer Subtrahierschaltung (11) voneinander subtrahiert werden.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltung zur Anpassung der von dem Signalaufnehmer gelieferten Signalamplituden einen im Übertragungsweg des einen Signalaufnehmers (5) angeordneten Verstärker (9) enthält, dessen Verstärkung durch ein vom Verhältnis von Nutz- und Störsignal abhängiges Steuersignal steuerbar ist.
3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuersignal von einer Dividerschaltung (10) gebildet wird, die den Quotienten aus dem Nutzsignal und dem Störsignal bildet.
4. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Nutzsignalaufnehmer (4a,4b) und der Störsignalaufnehmer gegeneinander versetzt auf der Innenfläche eines auf einen Finger schiebbaren Ringes (1) angeordnet sind.

023.12.81.6

3150925

·2·

PHD 81-143

5. Anordnung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß der Störsignalaufnehmer durch
eine flexible, lichtdichte und auf der Innenseite reflek-
tierenden Folie (6) abgedichtet ist.

5

10

15

20

25

30

35

Anordnung zur Pulsmessung mit einem photoelektrischen Nutzsignalaufnehmer

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Pulsmessung mit einem in der Nähe eines durchblutenden Bereichs anzuordnenden photoelektrischen Nutzsignalaufnehmer.

- 5 Derartige Anordnungen sind bekannt und werden u.a. für arbeits- oder sportmedizinische Untersuchungen eingesetzt. Häufig müssen diese Untersuchungen aber bei körperlicher Belastung des Patienten, z.B. während eines Laufes, durchgeführt werden. Dabei treten rhythmische Störsignale
- 10 auf, deren Amplitude in der Größenordnung der Amplitude des Nutzsignals liegt und deren Frequenz im Bereich der Pulsfrequenz liegt. Derartige Störsignale verfälschen aber die Herzpuls-Messungen.
- 15 Aus der US-PS 41 98 988 ist eine Anordnung bekannt, bei der der Einfluß von Bewegungsstörungen dadurch ausgeschaltet werden soll, daß der bei Bewegungsstörungen auftretende hohe Gleichspannungsanteil aus dem Nutzsignal im Frequenzbereich unter 1 Hz eliminiert wird. Die durch die Bewegungsstörungen
- 20 verursachten höheren Frequenzkomponenten bleiben jedoch unbeeinflusst.

In der DE-OS 27 27 138 ist ein Signalformer beschrieben, der neben Umgebungslicht-Störungen auch Bewegungsstörungen

25 vermeiden soll. Dazu wird ein Korrelationsfilter verwendet, das als PLL-Schaltung ausgebildet ist. Der Nachteil eines solchen Filters ist, daß es rhythmische Störsignale im Frequenzbereich des Nutzsignals nicht vom Nutzsignal trennen kann.

30

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, den Einfluß von

rythmischen Störungen im Frequenzbereich des Herzpulses auf die Herzpulsmessung wirksam zu verringern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in
5 der Nähe des Nutzsignalaufnehmers ein photoelektrischer
Störsignalaufnehmer so angeordnet ist, daß er nur durch
Bewegungen hervorgerufene Störsignale erfassen kann, daß
eine Schaltung zur Anpassung der Amplitude des Störsignals
und des im Nutzsignal enthaltenden Störanteils vorgesehen
10 ist und daß die in der Amplitude aneinander angepaßten
Signale in einer Subtrahierschaltung voneinander subtrahiert
werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher
15 erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer den Störsignal-
aufnehmer und den Nutzsignalaufnehmer enthaltenden
Anordnung,

Fig. 1b einen Ausschnitt aus einer solchen Anordnung und

20 Fig. 2 das Blockschaltbild der zur Auswertung erforderlichen
Schaltung.

Nutzsignalaufnehmer und Störsignalaufnehmer sind auf einem
ringförmigen Träger 1 befestigt, der aus Kunststoff besteht
25 und zwei Hälften aufweist, die um eine Achse 2 auf der einen
Längsseite geklappt werden können und auf der anderen Seite
einen elastisch wirkenden Schnappverschluß 3 aufweisen. Der
ringförmige Träger ist so bemessen, daß er auf einem Finger
einer Person, z.B. dem Ringfinger, angebracht werden kann.

30 Auf der Innenseite des ringförmigen Trägers sind der
Nutzsignalaufnehmer und der Störsignalaufnehmer angeordnet.
Der Nutzsignalaufnehmer enthält bei 2a eine Lichtquelle,
z.B. eine lichtemittierende Diode, und bei 2b einen Wandler,
35 z.B. eine Fotodiode. Das von der Lichtquelle vorzugsweise
mit einer Wellenlänge von etwa 900 nm (Infrarot)
ausgestrahlte Licht wird von dem durchbluteten Gewebe im

Bereich der Meßstelle reflektiert und das reflektierte Licht wird von dem Wandler 2b in ein elektrisches Signal umgesetzt. Die Amplitude des Signals hängt einerseits von dem Momentanwert der Durchblutung ab, wird aber andererseits
5 auch wesentlich von Bewegungen des Patienten störend beeinflusst.

Der Störsignalaufnehmer 5 ist ähnlich aufgebaut wie der Nutzsignalaufnehmer 4a, 4b, ist jedoch durch eine flexible
10 nichttransparente und auf ihrer Innenseite reflektierende Folie 6 abgedeckt. Das elektrische Ausgangssignal dieses Aufnehmers ändert sich daher im Rhythmus der die Pulsmessung störenden Bewegung.

15 Bei der Messung befindet sich der Nutzsignalaufnehmer 4a, 4b genau unterhalb des Fingers, während der Störsignalaufnehmer demgegenüber um etwa 60 Grad versetzt ist. Das vom Störsignalaufnehmer gelieferte Störsignal hat daher praktisch die gleiche Phase wie der Störanteil im
20 Nutzsignal.

Wie schematisch angeordnet, kann der ringförmige Träger noch weitere für die Signalverarbeitung erforderliche Bauteile enthalten, z.B. Batterien 6, eine integrierte Schaltung 7
25 und eine Anzeigeeinrichtung 8.

Fig. 2 zeigt die Schaltung zur Auswertung der von den Signalaufnehmern gelieferten Signale.

30 Das vom Signalaufnehmer 4b gelieferte Signal wird von einem geeigneten Verstärker 7 verstärkt, während das Ausgangssignal des Störsignalaufnehmers 5 von einem entsprechend aufgebauten Verstärker 8 verstärkt wird. Da der Störsignalaufnehmer 5 und der Nutzsignalaufnehmer 4a, 4b
35 relativ dicht zueinander angeordnet sind, haben das Störsignal und der Störanteil im Nutzsignal nahezu die gleiche Phasenlage, jedoch können die Amplituden der beiden

4
• 6.

Signale voneinander abweichen. Um eine Amplitudenanpassung zu erreichen, ist in den Übertragungsweg des vom Störsignalaufnehmer gelieferten Signals ein Verstärker 9 eingeschaltet, dessen Verstärkung entsprechend einer
5 Steuerspannung an einem Steuereingang veränderbar ist. Diese Steuerspannung wird von einem Dividierer 10 geliefert, der den Quotienten aus den Ausgangssignalen der Verstärker 7 und 8 bildet. Der bei dieser Art der Amplitudenanpassung auftretende Fehler ist um so geringer, je größer der
10 Störanteil im Nutzsignal im Vergleich zum eigentlichen Nutzanteil ist; in der Praxis verhalten sich diese beiden Anteile bei durch Laufen gestörten Pulsmessungen etwa wie 2:1.

15 Das Ausgangssignal des Verstärkers 7 und des in seiner Verstärkung steuerbaren Verstärkers 9 werden durch einen Differenzverstärker 11 voneinander subtrahiert, so daß sich das Störsignal und der Störanteil im Nutzsignal weitgehend kompensieren. Gleichwohl ist das Ausgangssignal des
20 Differenzverstärkers 11 auch bei exakter Amplitudenanpassung nicht frei von Störungen. Durch die Bewegung wird nämlich einerseits dem Nutzsignal ein Störsignal (additiv) überlagert, das durch die Subtraktion im Idealfall vollständig beseitigt werden kann, jedoch werden aufgrund
25 von nichtlinearen Effekten Stör- und Nutzsignal auch multiplikativ miteinander verknüpft, so daß eine Modulation des Nutzsignals durch das Störsignal auftritt, die durch die beschriebene Schaltungsanordnung nicht beseitigt werden kann. Allerdings ist der aufgrund dieser Tatsache
30 verbleibende Störanteil nicht allzu ausgeprägt; mit Hilfe eines Schmitt-Triggers 12 kann daher der Herzpuls erfaßt werden.

Die Amplitudenanpassung kann auch dadurch erfolgen, daß in
35 jedem der beiden Übertragungswege eine automatische Verstärkungsregelung vorgesehen wird, die sowohl das Nutzsignal als auch das Störsignal auf eine bestimmte Amplitude bringt.

3 1 2 8

7.

Nummer:
Int. Cl.³:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

3150925
A61B 5/02
23. Dezember 1981
30. Juni 1983

1/1

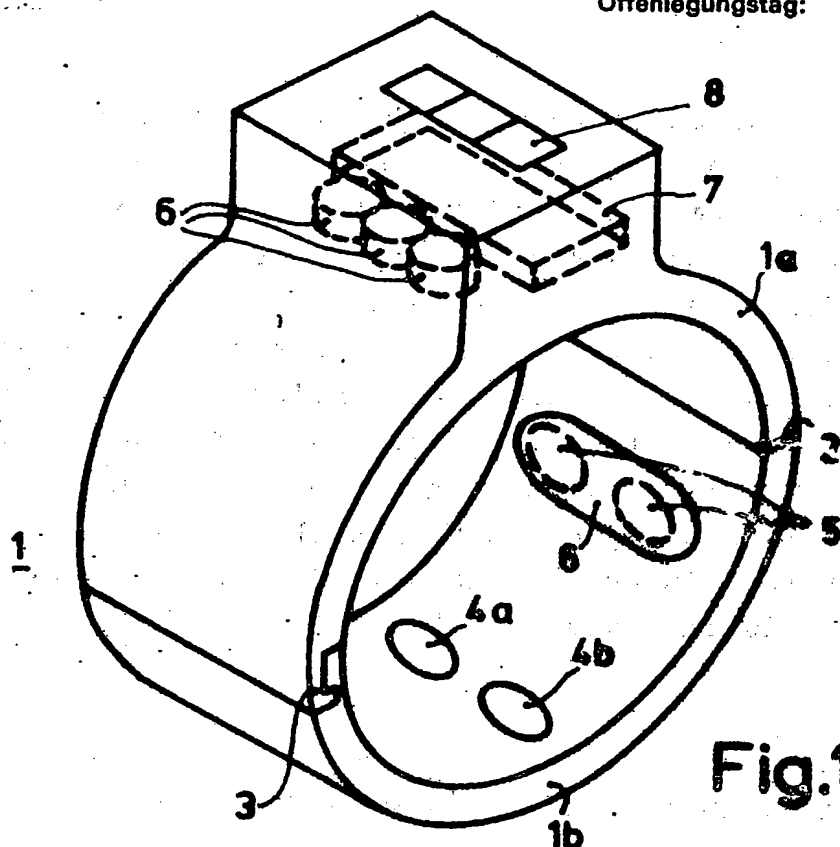


Fig. 1a

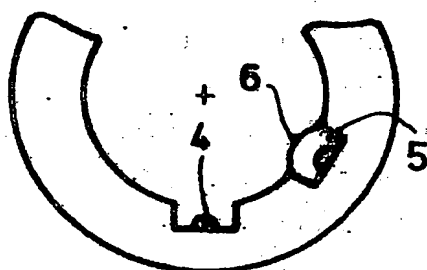


Fig. 1b

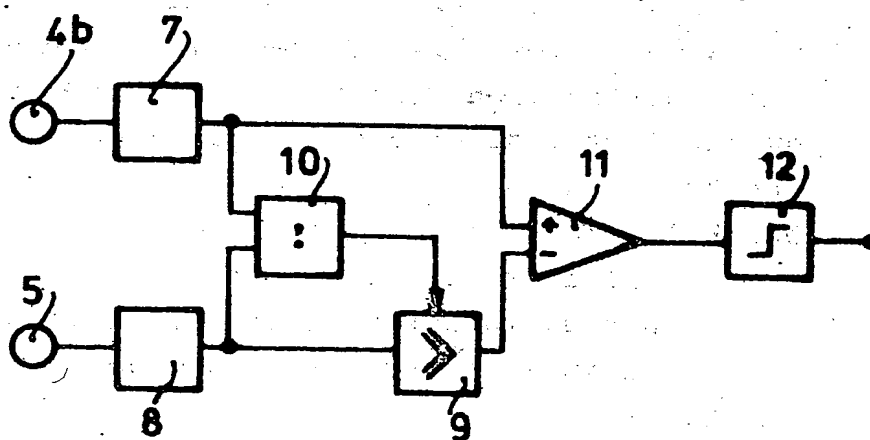


Fig. 2